

I. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Taksonomi Kacang Tunggak

Kingdom: Plantae, Divisio: Spermathopyta, Subdivisio: Angiospermae, Class: Dycotyledonaea, Ordo: Polypetalae, Famili: Leguminosae, Subfamili: Papilionaceae, Genus: Vigna, Spesies: *V. unguiculata*, Varietas: KT-1, KT-2, KT-3, KT-4, KT-5, KT-6, KT-7, KT-8, KT-9 (Kasno dan Winarto, 1998 dan Suhartina, 2005).

1.2. Morfologi Kacang Tunggak

Morfologi tanaman kacang tunggak menurut Kasno dan Winarto (1998), adalah :

1. Tipe pertumbuhan kacang tunggak dibedakan menjadi tipe determinit yaitu tipe tanaman yang ujung batangnya tidak melilit, pembungaannya singkat, serempak dan pertumbuhannya berhenti setelah tanaman berbunga. Tipe semideterminit yaitu ujung batang yang melilit, pembungaannya berangsur-angsur dari pangkal ke bagian pucuk, pertumbuhan berlanjut setelah berbunga.
2. Batang tanaman kacang tunggak terdiri dari beberapa buku, dimana tiap buku menghasilkan satu tangkai daun. Tanaman kacang tunggak toleran terhadap kekeringan sehingga sangat respon terhadap pemberian air. Pada kondisi tanah yang subur dan ketersediaan air yang cukup, pertumbuhan vegetatifnya menjadi subur yang mengakibatkan hasil bijinya menjadi rendah. Akar kacang tunggak berupa akar tunggang dengan akar-akar lateral yang berkembang baik. Kacang tunggak dikenal sebagai tanaman kacang-kacangan yang efisien menggunakan nitrogen dari udara melalui bakteri *rhizobium*.

3. Daun kacang tunggak terdiri atas tiga helain daun yang letaknya berseling. Daunnya berwarna hijau, berbentuk oval, dengan panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dan lebar daun 4-10 cm, dengan panjang tangkai daun antara 5-15 cm. Bunga tanaman kacang tunggak termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri dan mulai menghasilkan bunga pada minggu keenam atau kedelapan setelah tanam, tergantung varietasnya. Bunga tersusun dalam bentuk tandan yang masing-masing tandan mengandung 6-12 kuncup bunga dengan tangkai bunga yang sangat pendek. Bunga terdiri dari kelopak, mahkota, benang sari, dan kepala sari. Bunga akan mekar pada pukul 06.00 dan menutup pada pukul 10.00. Pemasakan serbuk sari terjadi pukul 22.00-01.00 malam hari, kemudian kepala sari akan pecah.
4. Buah kacang tunggak pada saat masih muda berwarna hijau muda atau hijau kelam dan setelah tua polong tersebut berwarna krem, coklat atau hitam dengan ukuran $8^{-10} \times 0,8^{-1}$ yang berisi 8 hingga 20 biji. Letak polong kacang tunggak bervariasi, ada yang tangkai polongnya tidak panjang sehingga polong-polong yang terbentuk terletak dalam tanaman dan ada pula yang tangkai polongnya panjang sehingga polong terlihat diatas tanaman dengan posisi polong yang berdiri atau menghadap ke atas dan ke bawah. Biji kacang tunggak bervariasi dalam ukuran, bentuk, ataupun warna. Berat 100 biji antara 10 hingga 25 gram. Panjang biji berkisar antara 2-12 mm dan memiliki hilum berwarna putih yang dikelilingi oleh cincin berwarna hitam.

1.3. Syarat Tumbuh Kacang Tunggak

Tanaman kacang tunggak dapat tumbuh dan berproduksi baik di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian kurang lebih 1.500 m dari permukaan laut. Meski demikian, daerah yang paling baik dengan produksi tinggi adalah dataran rendah yang ketinggian 500 m dpl (Rukmanah dan Oesman, 2000).

Pada umumnya tanaman jenis kacang-kacangan tidak tumbuh baik pada lingkungan dengan kandungan air yang berlebihan. Genangan air selama 16 hari terus-menerus dapat mengakibatkan 60% tanaman kacang tunggak tumbuh lebih kecil daripada perlakuan tanpa genangan air, dan genangan air selama pertumbuhan vegetatif berpengaruh terhadap pengurangan hasil kacang tunggak sekitar 40%. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan kacang tunggak adalah 25⁰-30⁰C dengan curah hujan 600 mm dan 100-1500 mm pertahun dan pH tanah 5,5-6,5 (Kasno dan Winarto, 1998).

1.4. Budidaya Kacang Tunggak

Penanaman benih kacang tunggak dapat dilakukan dengan cara disebar atau ditugal. Jarak penanaman kacang tunggak bermacam-macam diantaranya 40 x 20 cm dengan 1-2 butir benih perlubang, 25 x 15 cm dengan 1-2 butir benih perlubang, dan 25 x 10 cm dengan 1 butir benih perlubang. Dosis dan jenis pupuk dasar yang digunakan adalah 100 kg/ha TSP, 50 kg/ha KCL dan urea 50 kg/ha ([http:// dimasadityaperdana. Blohsport. Com/2009/06/ teknik-budidaya-kacang-tunggak](http://dimasadityaperdana.Blohsport.Com/2009/06/teknik-budidaya-kacang-tunggak)).

Menurut Kasno dan Trustinah (1994), jarak tanam yang baik untuk pertumbuhan dan hasil kacang tunggak adalah 40 x 10 cm dengan 1 biji perlubang

yang menghasilkan biji 1,10 ton/ha yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 40 x 20 cm dengan 2 biji perlubang (1,08 ton/ha).

1.5. *Rhizobium*

Rhizobium berukuran sedang (diameter 0,6-0,9 μm , panjang 0,3-1,2 μm), berbentuk batang, koloni berair dan berwarna putih (Anas, 1989 *cit.* Risnawati 2010). *Rhizobium* merupakan kelompok bakteri berkemampuan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman, bila bersimbiosis dengan tanaman *legum*. Kelompok bakteri ini mampu menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar (Novriani, 2011). Bakteri ini mampu menambat N dari udara menjadi unsur hara nitrogen yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Purwaningsih dan Rahmansya, 1993).

Bakteri ini hidup dalam sel-sel akar dan memperoleh makanan dari sel-sel tersebut (Dwidjosoputro, 2003). Dari beberapa penelitian keuntungan menggunakan bakteri *rhizobium* adalah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek samping, efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, harga relatif murah dan teknologi penerapan relatif murah dan mudah (Novriani, 2011).

Faktor yang mempengaruhi inokulasi *rhizobium* adalah (a) pH, pertumbuhan optimal *rhizobium* adalah 5,5-7,0 maka pada tanah yang berpH rendah perlu dilakukan pengapuran, (b) Batas suhu pertumbuhan bakteri berkisar antara 50⁰ C dan optimal 18⁰-20⁰ C, (c) Sinar matahari yaitu apabila cuaca berawan terus menerus selama pertumbuhan tanaman maka proses fotosintesis pada tanaman akan terganggu sehingga mengganggu efektivitas fiksasi N oleh

bakteri, (d) Unsur hara di dalam tanah, dan (e) Kesesuaian antara tanaman dengan *rhizobium* (Surapto, 2001 *cit.* Silalahi, 2009). Pembentukan bintil akar diawali oleh akar yang mengeluarkan triptofan dan senyawa lainnya yang menyebabkan peningkatan jumlah *rhizobium* di sekitar kita. Triptofan digunakan oleh bakteri dan diubah menjadi asam indolasetat (IAA) dan dipengaruhi oleh asam-2-ketoglutarat dan asam glutamat yang bertindak sebagai substrat (Arsyad, 2007).

Menurut Novriani (2011), langkah awal penambat N₂ oleh bakteri *rhizobium* adalah dengan pembentukan koloni *rhizobium* pada akar *legum* sebagai pengenalan terhadap inangnya. Proses infeksi dimulai dengan cara penetrasi bakteri ke dalam sel rambut akar yang menyebabkan pertumbuhan rambut akar yang keriting akibat adanya auksin yang dihasilkan bakteri. Bintil akar tidak selalu tumbuh di pangkal akar, ada juga yang tumbuh di ujung-ujung akar. Waktu infeksi sampai bakteri mampu memfiksasi N₂ sekitar 3-5 minggu. Suwarni *et al.* (2000), pemberian inokulan *rhizobium* cenderung meningkatkan jumlah bintil akar dan pada umur 10 minggu jumlah bintil akar menurun karena akar sudah lapuk.

Menurut Hendriyani dan Setiari (2009), tanaman dengan volume penyiraman satu setengah kapasitas lapang mengandung kadar air yang tinggi dalam media tanamnya, kondisi ini merupakan kondisi yang tidak sesuai dengan habitat *rhizobium* karena mengandung air terlalu banyak sehingga tidak ada ruang untuk udara dan terjadi penurunan kemampuan *rhizobium* untuk mengikat N₂, sehingga jumlah N₂ yang terangkut ke daun sedikit yang menyebabkan klorofil yang terbentuk pada daun berkurang. Menurut Mulyadi (2012), pemberian N yang berlebihan akan mempengaruhi proses fiksasi N oleh *rhizobium*.

Hasil penelitian Ichriani *et al.* (2008), pada tanaman kedelai 88 hari setelah tanam menunjukkan dosis pupuk organik padat yang diberikan masih memberikan peningkatan terhadap jumlah bintil akar dan bintil akar efektif. Hal ini menunjukkan pemberian pupuk organik mampu meningkatkan aktivitas organisme tanah khususnya yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Penambatan oleh *rhizobium* maksimum bila ketersediaan hara nitrogen dalam keadaan minimum. Pemupukan nitrogen yang terus menerus akan memperkecil kegiatan *rhizobia*. Menurut Hadie (2010), untuk mempertahankan daya hidup *rhizobium* selama ± 70 hari dapat menggunakan media gambut dan kompos.

1.6. Pupuk Urea

Menurut Made (2010), pupuk urea merupakan pupuk buatan dengan kandungan nitrogen sebesar 45% dan pupuk ini tergolong pada pupuk higroskopis, yaitu pada kelembaban nisbi 73% sudah mulai menarik air dari udara. Apabila unsur urea terdapat dalam jumlah yang rendah maka aktivitas metabolisme yang terkait akan terganggu dan akhirnya pertumbuhan akan terhambat sehingga hasil tanaman akan rendah. Menurut Hardjowigeno (1987) *cit.* Risnawati (2010), urea mempunyai sifat diantaranya:

1. Untuk dapat diserap oleh tanaman, N dalam urea harus diubah menjadi ammonia dengan bantuan enzim tanah urease melalui proses hidrolisis:
$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3$$
2. Bila diberikan ke tanah proses hidrolisis berlangsung cepat sekali sehingga mudah menguap sebagai amoniak (NH_4^+).

Menurut Rahardjo dan Pribadi (2010), unsur hara N merupakan unsur hara makro yang terbanyak diserap oleh tanaman. Apabila unsur N berasal dari pupuk

urea maka diperlukan 350 kg/ha urea untuk menggantikan N yang diserap oleh tanaman, dengan asumsi efisiensi penyerapan N dari urea 100%. Penggunaan pupuk urea yang semakin tinggi dosisnya berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah rimpang induk dan bobot kering batang pada tanaman temulawak dengan dosis urea 300 kg/ha.

Apabila unsur urea terdapat dalam jumlah yang rendah maka aktivitas metabolisme yang terkait akan terganggu dan akhirnya pertumbuhan akan terhambat sehingga hasil tanaman akan menjadi rendah. Nitrogen akan diserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion NH_3 (nitrat) atau NH_4 (amonium) (Azizah, 2011). Direktorat Tanaman Pangan (2010) *cit.* Wijaya (2011), memberikan rekomendasi dosis pupuk urea untuk tanaman kacang tanah adalah 50-90 kg/ha dan harus disesuaikan dengan kondisi tempat dan kondisi lahan yang akan ditanam.

Menurut Hadie *et al.*, (2009) dan Supriono (2000) pemberian pupuk urea 90 kg/ha yang dicampur dengan pembubuhan bahan organik 1,0 ton/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman dan hasil kacang tunggak. Pemberian urea dosis rendah (100 kg/ha) telah mampu meningkatkan pertumbuhan awal kedelai seperti tinggi tanaman, jumlah polong pertanaman dan berat hasil biji pertanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Risnawati (2010), bahwa pemberian pupuk urea hingga 100 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman dari 19,78 cm menjadi 22,58 cm , jumlah bintil akar dari 2,58 bintil menjadi 5,42 bintil dan berat kering biji dari 3,98 gram menjadi 4,15 gram pada tanaman kedelai di tanah masam.

1.7. Gambut

Tanah yang sehat memiliki kondisi fisik, kimia dan biologis optimal untuk produksi, serta memiliki kesanggupan untuk menjaga kesehatan tanaman, air dan tanah (Hindersah dan Simarmata, 2004). Sebagian besar gambut di Sumatera tergolong gambut oligatrof karena miskin unsur hara dan hara tersebut hanya bersumber dari hujan (Koedadiri dan Adiwiganda, 1994). Lahan gambut memiliki kandungan karbon yang sangat tinggi yaitu 8-14%. Keterbatasan lahan mineral mengakibatkan lahan gambut menjadi pilihan untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian (Wibowo, 2009).

Gambut adalah jenis tanah yang terdiri atas timbunan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sedang mengalami proses dekomposisi. Bahan penyusun gambut terdiri atas bahan organik, bahan mineral, air dan udara (Manalu, 2011). Untuk memperbaiki sifat kimia tanah gambut diperlukan pemupukan dan pengapuran yang sesuai. Menurut Mahdiannoor (2012), kotoran ayam memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan bahan organik yang lain dalam memperbaiki kualitas tanah masam. Tanah gambut dikelompokkan kedalam ordo Histosol (histos berasal dari bahasa Yunani = jaringan) atau sebelumnya dinamakan organosol yang mempunyai sifat dan ciri yang berbeda dengan jenis tanah mineral umumnya (Rahmadhani, 2007).

Menurut Hidayat (2001) *cit.* Simanjuntak (2007), untuk mendukung pengembangan budidaya kedelai di lahan gambut diperlukan masukkan hara (pupuk) pada tanah. Salah satu cara yang tepat untuk mengatasi kendala dalam pemanfaatan lahan gambut adalah dengan pemberian kapur pertanian. Pengapuran

pada lahan gambut membantu akumulasi nitrogen, meningkatkan kejenuhan basa, pertumbuhan dan aktivitas mikroba.

Luas hutan rawa gambut di Riau sekitar 4,044 juta ha atau 56,1%. Lahan gambut memiliki peran yang sangat penting dalam menopang kehidupan manusia dan makhlukhidup lainnya. Lahan gambut juga memiliki fungsi ekologi seperti pengendalian banjir dan pengendalian pengaruh iklim global. Proses pembentukan gambut dari hasil pembusukan vegetasi yang berlangsung selama ribuan tahun (Wibowo, 2009).